

Con respecto a la productividad/ horas-hombre se tiene:

Mes de Julio	75.00
Mes de Agosto	62.07
Mes de Septiembre	69.83
Mes de Octubre	82.50
Mes de Noviembre	81.82

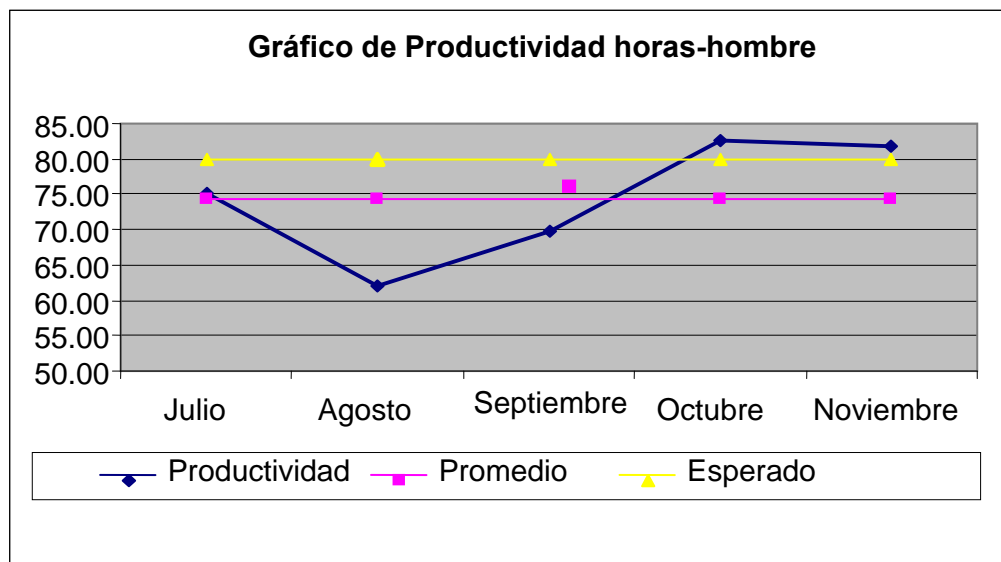
Con respecto a la productividad / Costo mano de obra se tiene:

Mes de Julio	1.09
Mes de Agosto	0.90
Mes de Septiembre	1.02
Mes de Octubre	1.20
Mes de Noviembre	1.19

3.8 Análisis de resultados

Con respecto a la productividad/ horas-hombre se tiene:

Figura 23. Gráfico de productividad/ horas-hombre

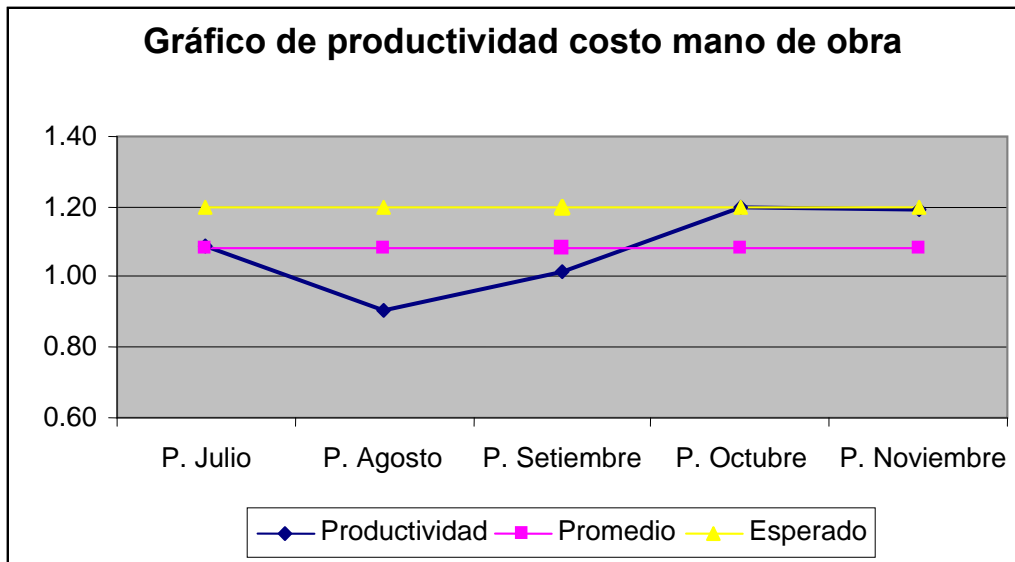


Elaboración propia

Como se puede apreciar en los últimos meses hubo una baja de julio y agosto, sin embargo hay una mejora en los siguiente meses de septiembre y Octubre manteniéndose ligeramente en noviembre, tan solo en estos 2 últimos meses a pasado el nivel esperado lo cual se tiene que tratar de mantener y más aún tratar de mejorar.

Con respecto a la productividad/ Costo-Mano de obra se tiene:

Figura 24. Gráfico de productividad costo de mano de obra (M.O)



Elaboración propia

Al igual que en la figura 23 se tiene baja productividad en los meses de julio y agosto, sin embargo hay una mejora en los siguiente meses de septiembre y Octubre manteniéndose en noviembre, asimismo inicialmente se tiene que mantener para seguir mejorando.

CAPÍTULO 4. Diagnóstico y propuestas de mejoras

Para este capítulo en primer lugar se hará la evaluación de las causas por las que se obtienen deficiencias en el proceso productivo se va a emplear una herramienta muy útil para estos casos llamada diagrama Causa – Efecto (Kaoru Ishikawa), esta herramienta sirve para encontrar las deficiencias que al final va a causar el efecto negativo en la producción, luego se procederá con propuestas de mejoras para las deficiencias halladas.

Para las causas por las que se tiene un efecto de bajo rendimiento en la producción se puede mencionar las siguientes:

- Exceso de mermas en el proceso productivo.
- Máquinas deficientes.
- Personal con deficiencias en sus procedimientos.
- Enfermedades respiratorias.
- Costo de producciones elevadas.
- Pérdidas de tiempo en los procesos y reproceso.
- Baja productividad entre otros.

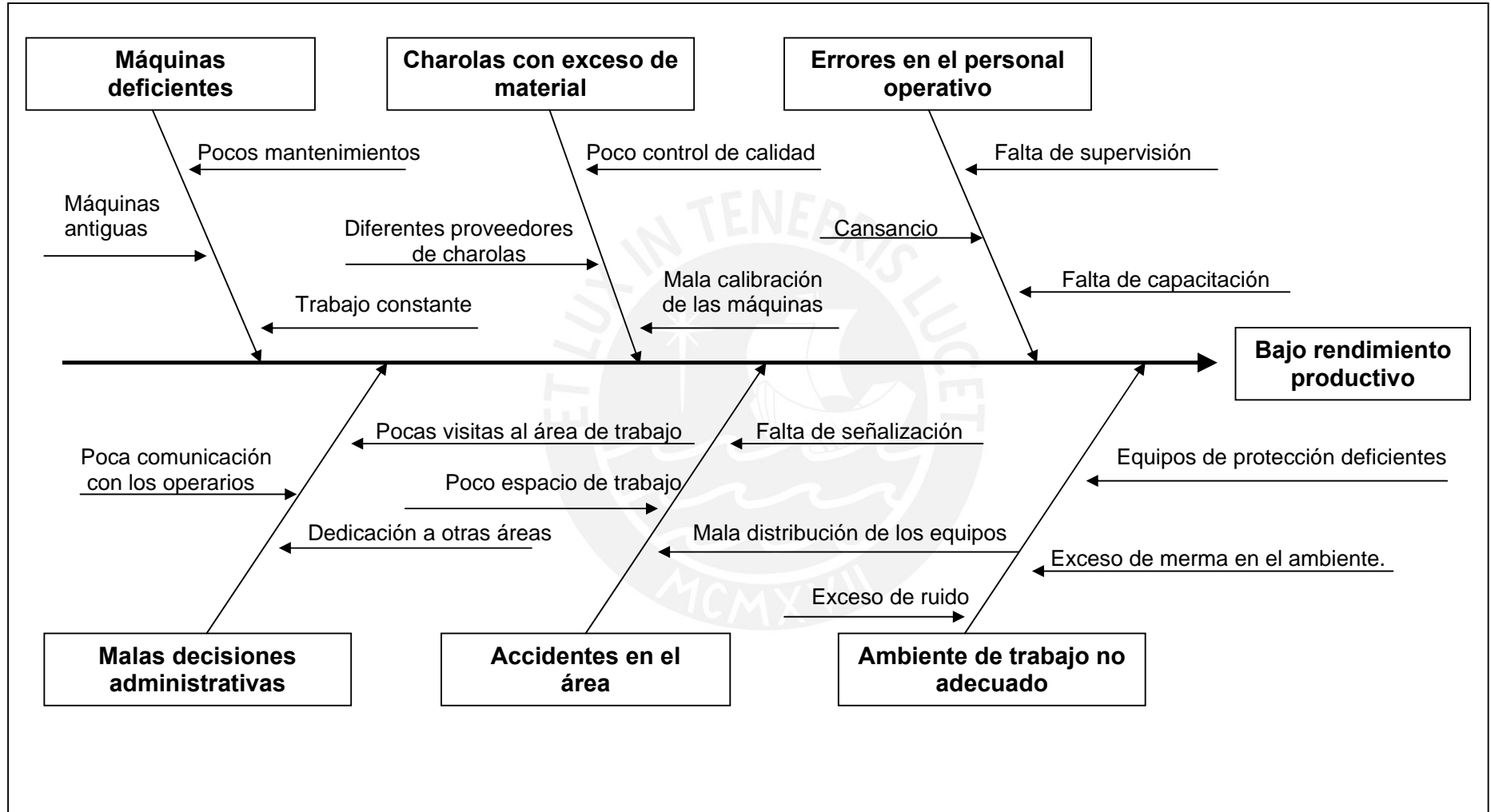
Los puntos a evaluar causas de fallas en el proceso productivo son:

- Máquinas deficientes.
- Charolas con exceso de material.
- Errores en el personal operativo.
- Malas decisiones administrativas.
- Accidentes en el área.
- Ambiente de Trabajo no adecuado.

Teniendo en cuenta los puntos mencionados el diagrama Causa – Efecto queda como se muestra en la figura 25.



Figura 25. Diagrama Causa – efecto aplicado en el proceso de compactado



Elaboración propia

4.1 Análisis de mermas en el proceso de preparación

El proceso productivo tiene muchas etapas en donde hay manipuleo de la materia prima (Bulk), la primera parte es en la preparación. Dependiendo el tipo de producto que se quiere, se mezclan los concentrados y son micropulverizados en una maquina especial (micropulverizadora) que le da la textura que se desea lograr en el producto y con la aprobación de control de calidad queda listo para pasar al almacén de donde se fraccionará cierta cantidad dependiendo del pedido a compactar. En este manipuleo inicial hay pérdidas de concentrados y en la micropulverización, se hizo un estudio de cuanto es en promedio está pérdida obteniéndose los siguientes resultados.

$$\text{Kg. Entrada} = \text{Kg. Salida} + \text{Merma Generada}$$

De este análisis se obtuvo las tablas 5, 6, 7, y 8 donde se muestra por línea de producto las mermas generadas.

Tabla 5. Datos recolectados en la preparación de la línea CY.ZONE

LINEA	PESO INICIAL (KG)	PESO BOLSAS (KG)	PESO NETO (KG)	PESO BRUTO (KG)	PESO BOLSA (KG)	TOTAL NETO (KG)	MERMA (KG)	% MERMA
CY.ZONE	5.144	0.074	5.07	4.9	0.1	4.8	0.27	0.0533
CY.ZONE	10.96	0.174	10.786	10.8	0.1	10.7	0.09	0.008
CY.ZONE	5.16	0.086	5.074	4.95	0.1	4.85	0.22	0.0441
CY.ZONE	5.134	0.093	5.041	5	0.1	4.9	0.14	0.028
CY.ZONE	10.15	0.122	10.028	9.5	0.1	9.4	0.63	0.0626
PROMEDIOS	7.3096	0.1098	7.1998	7.03	0.1	6.93	0.27	3.92%

Elaboración propia

Tabla 6. Datos recolectados en la preparación de la línea DESTELI

LINEA	PESO INICIAL (KG)	PESO BOLSAS (KG)	PESO NETO (KG)	PESO BRUTO (KG)	PESO BOLSA (KG)	TOTAL NETO (KG)	MERMA (KG)	% MERMA
DESTELI	5.142	0.083	5.059	4.85	0.1	4.75	0.31	6.11%
DESTELI	2.514	0.101	2.413	2.35	0.1	2.25	0.16	6.76%
PROMEDIOS	3.828	0.092	3.736	3.6	0.1	3.5	0.235	6.44%

Elaboración propia

Tabla 7. Datos recolectados en la preparación de la línea EBEL

LINEA	PESO INICIAL (KG)	PESO BOLSAS (KG)	PESO NETO (KG)	PESO BRUTO (KG)	PESO BOLSA (KG)	TOTAL NETO (KG)	MERMA (KG)	% MERMA
EBEL	5.148	0.099	5.049	4.8	0.1	4.7	0.35	6.91%
EBEL	5.192	0.103	5.089	4.95	0.1	4.85	0.24	4.70%
EBEL	5.164	0.102	5.062	4.7	0.1	4.6	0.46	9.13%
EBEL	5.184	0.1	5.084	4.8	0.1	4.7	0.38	7.55%
EBEL	5.19	0.108	5.082	4.4	0.1	4.3	0.78	15.39%
EBEL	5.136	0.09	5.046	4.55	0.1	4.45	0.6	11.81%
EBEL	5.152	0.095	5.057	4.75	0.1	4.65	0.41	8.05%
EBEL	5.505	0.071	5.434	5.25	0.1	5.15	0.28	5.23%
EBEL	5.092	0.081	5.011	5	0.1	4.9	0.11	2.22%
EBEL	6.668	0.208	6.46	6.258	0.1	6.158	0.3	4.67%
PROMEDIOS	5.3431	0.089	5.126	4.79	0.1	4.69	0.436	8.54%

Elaboración propia

Tabla 8. Datos recolectados en la preparación de la línea ESIKA

LINEA	PESO INICIAL (KG)	PESO BOLSAS (KG)	PESO NETO (KG)	PESO BRUTO (KG)	PESO BOLSA (KG)	TOTAL NETO (KG)	MERMA (KG)	% MERMA
ESIKA	5.142	0.096	5.046	4.7	0.1	4.6	0.45	8.84%
ESIKA	11.108	0.08	11.028	10.75	0.1	10.65	0.38	3.43%
ESIKA	10.084	0.077	10.007	9.35	0.1	9.25	0.76	7.56%
ESIKA	10.178	0.145	10.033	9.85	0.1	9.75	0.28	2.82%
ESIKA	11.214	0.124	11.09	10.85	0.1	10.75	0.34	3.07%
ESIKA	5.134	0.082	5.052	4.65	0.1	4.55	0.5	9.94%
ESIKA	5.148	0.094	5.054	4.95	0.1	4.85	0.2	4.04%
ESIKA	5.126	0.095	5.031	4.9	0.1	4.8	0.23	4.59%
ESIKA	5.126	0.095	5.031	4.85	0.1	4.75	0.28	5.59%
ESIKA	4.622	0.077	4.545	4.4	0.1	4.3	0.24	5.39%
ESIKA	5.136	0.064	5.072	5.05	0.1	4.95	0.12	2.41%
ESIKA	5.14	0.077	5.063	4.85	0.1	4.75	0.31	6.18%
PROMEDIOS	5.03	0.0816	4.9484	4.81	0.1	4.71	0.236	4.83%

Elaboración propia

Estos resultados iniciales van a sumarse a las mermas generadas en las demás etapas del proceso para finalmente establecer cuanto es en promedio la merma generada en todo el proceso de compactado.

4.2 Análisis de mermas en el fraccionamiento

En el fraccionamiento la merma generada es variable pues se piden diferentes cantidades del Bulk, entonces para evaluar las mermas en esta etapa se pesa las bolsas al inicio y después de vaciar las mismas, obteniéndose los siguientes resultados mostrados en la tabla 9.

Tabla 9. Datos recolectados en la etapa de fraccionamiento

NRO	BOLSA CHICA (g)			BOLSA GRANDE (g)		
	VACIA	USADA	DIFERENCIA	VACIA	USADA	DIFERENCIA
1	16.48	18.02	1.54	26.86	29.34	2.48
2	16.36	18.03	1.67	26.75	29.23	2.47
3	16.52	18.05	1.53	26.85	29.35	2.50
4	16.35	18.05	1.70	26.77	29.49	2.72
5	16.43	18.07	1.64	26.81	29.68	2.87
6	16.33	18.08	1.75	26.29	29.75	3.47
7	16.52	18.15	1.63	26.66	29.86	3.20
8	16.43	18.06	1.63	26.55	29.62	3.07
9	16.50	18.24	1.74	26.54	29.87	3.33
10	16.40	18.17	1.77	26.76	29.67	2.90
11	16.49	18.15	1.66	26.80	29.98	3.18
12	16.56	18.15	1.59	26.84	29.64	2.80
13	16.44	18.24	1.80	26.82	29.35	2.53
14	16.46	18.03	1.57	26.69	29.49	2.80
15	16.48	18.05	1.57	26.85	29.68	2.83
16	16.44	18.08	1.65	26.74	29.86	3.12
17	16.46	18.06	1.60	26.77	29.62	2.86
18	16.48	18.17	1.69	26.78	29.54	2.76
19	16.52	18.15	1.62	26.74	29.67	2.93
20	16.35	18.37	2.02	26.79	29.98	3.19
21	16.43	18.25	1.83	26.81	29.64	2.83
22	16.33	18.03	1.70	26.83	29.29	2.46
23	16.49	18.03	1.54	26.86	29.26	2.40
24	16.56	18.23	1.68	26.77	29.64	2.87
25	16.44	18.27	1.83	26.84	29.67	2.82
26	16.46	18.08	1.63	26.83	29.98	3.15
27	16.55	18.06	1.51	26.66	29.64	2.98
28	16.46	18.17	1.71	26.84	29.35	2.51
MAX	16.56	18.37	2.02	26.86	29.98	3.47
MIN	16.33	18.02	1.51	26.29	29.23	2.40
PROM	16.46	18.13	1.67	26.76	29.62	2.87

Elaboración propia

Como se puede observar las cantidades de mermas generadas en esta etapa no son muy relevantes pero se tiene que tener en cuenta para la sumatoria final, es decir para obtener la merma generada en todo el proceso.

4.3 Análisis de mermas en el proceso de Compactado

Para medir el nivel de merma generada en el proceso de compactado se va a tener en cuenta los kilogramos de entrada (los traídos del almacén de Bulks), las devoluciones (que van a regresar al mismo almacén) y las cantidades de compactos producidos (que pasará al área de envasado).

La fórmula a emplear para este caso es la siguiente:

$$\text{Kg. Ingreso} = \text{Cantidad Charolas} \times \text{Peso Promedio} + \text{Devolución} + \text{Merma}$$

En la siguiente tabla se muestra el estudio realizado y los resultados obtenidos;

Tabla 10. Datos recolectados en la etapa de compactado

DESCRIPCIÓN-BULK	ENTRADA (g)	DEVOLUCIÓN (g)	CANTIDAD (UNID)	PESO PROMEDIO NETO (g)	MERMA (g)	% DE MERMA
CY.ZONE SOM FASH CYX-PLATA	1600	200	1000	1.32	80	5.00%
CY.ZONE SOM FASH CYX-ROSA PALI	1600	150	1000	1.38	70	4.38%
CY.ZONE SOM FASH CYX-ROSA MATA	1600	0	1000	1.44	160	10.0%
CY.ZONE SOM FASH CYX-VERDE VIV	1600	0	1000	1.49	110	6.88%
CY.ZONE SOM FASH CYX-VAINILLA	1600	0	1000	1.49	110	6.88%
CY.ZONE SOM PART CYX-VER LIMON	1800	350	1000	1.38	70	3.89%
CY.ZONE SOM PART CYX-MELON	1800	200	1000	1.41	190	10.5%
CY.ZONE SOM PART CYX-MORADO	1800	250	1000	1.43	120	6.67%
CY.ZONE SOM PART CYX-ROSADO	1800	100	1000	1.45	250	13.8%
CY.ZONE SOM PART CYX-TURQUESA	1800	300	1000	1.35	150	8.33%

Tabla 10. Datos recolectados en la etapa de compactado (Continuación)

CY.ZONE SOM URB CYX- MOSTAZA OR	5600	300	3500	1.46	190	3.39%
CY.ZONE SOM URB CYX- MARRON BER	5800	650	3500	1.41	215	3.71%
CY.ZONE 2S ATTACK-GRIS	1500	250	600	1.85	140	9.33%
CY.ZONE 2S PARANOIA- DORADO	2000	500	800	1.74	108	5.40%
CY.ZONE 2S PARANOIA- MARRON	2000	500	800	1.74	108	5.40%
CY.ZONE 2S COPY.PASTEL- ROSA CL	800	250	300	1.72	34	4.25%
CY.ZONE 2S MOON SHADOW- VERDE	800	200	300	1.72	84	10.50%
CY.ZONE 2S PINKALIC- ROSAD TORN	2500	450	1000	1.72	330	13.20%
CY.ZONE 2S WWW.CIEL-AZUL CELES	5400	4700	400	1.73	8	0.15%
CY.ZONE 2S WWW.CIEL-AZUL MORAD	3600	2850	400	1.71	66	1.83%
CY.ZONE RUB NAT POLVO- OOPS	5000	600	1000	4.12	280	5.60%
CY.ZONE SOM FLIRTY CYX- CELESTE	8000	1250	5000	1.21	700	8.75%
CY.ZONE SOM FLIRTY CYX- ROSA	8000	1750	5000	1.18	350	4.38%
CY.ZONE SOM FLIRTY CYX- BLANCO	8000	700	5000	1.4	300	3.75%
CY.ZONE 2S ACID CODE- DORAD CLA	8000	1050	5000	1.29	500	6.25%
CY.ZONE 2S ACID CODE- VERD OCRE	8000	950	5000	1.31	500	6.25%
CY.ZONE 2S BINOMIUM- CHAMPAGNE	8000	550	5000	1.3	950	11.88%
CY.ZONE 2S COPY.PASTEL- ROSA CL	8000	500	5000	1.32	900	11.25%
CY.ZONE 2S SEVILLAN- AMARILLO	8000	0	5000	1.43	850	10.63%
CY.ZONE MATEMORFOSIS- MIDD CONF	63850	3950	4500	10.78	11390	17.84%
CY.ZONE 12SOM SEXHOUR-BLAN PER	5300	1100	3500	1.08	420	7.92%

Tabla 10. Datos recolectados en la etapa de compactado (Continuación)

CY.ZONE 12SOM DIVATIM-PLOMO MA	5300	1050	3500	1.08	473.5	8.93%
CY.ZONE 12SOM DIVATIM-LILA PER	5300	1100	3500	1.12	280	5.28%
CY.ZONE 12SOM DIVATIM-VERD SAT	5650	1450	3500	1.08	420	7.43%
CY.ZONE 12SOM DIVATIM-VER LIMO	4600	650	3500	1.09	135	2.93%
CY.ZONE 12SOM DIVATIM-AZUL MAT	5800	1800	3500	1.09	178	3.07%
CY.ZONE 12SOM DIVATIM-TURQU PE	5300	1050	3500	1.11	365	6.89%
CY.ZONE 12SOM DIVATIM-MARR CLA	5950	1550	3500	1.07	655	11.01%
CY.ZONE 12SOM DIVATIM-NARA OSC	5300	800	3500	1.09	678	12.79%
CY.ZONE 12SOM SEXHOUR-CREM PER	4100	800	2500	1.09	575	14.02%
CY.ZONE 12SOM SEXHOUR-NARA PER	3800	700	2500	1.08	400	10.53%
CY.ZONE 12SOM SEXHOUR-PAL ROSA	3800	600	2500	1.07	525	13.82%
CY.ZONE 12SOM SEXHOUR-MARR OSC	3800	650	2500	1.09	425	11.18%
CY.ZONE 12SOM SEXHOUR-ROSA PER	3800	750	2500	1.11	277.5	7.30%
CY.ZONE 12SOM SEXHOUR-VER TURQ	3800	700	2500	1.04	500	13.16%
CY.ZONE 12SOM SEXHOUR-VERD HOJ	3800	700	2500	1.08	400	10.53%
CY.ZONE 12SOM SEXHOUR- CELESTE	4000	700	2500	1.09	575	14.38%
DESTELIS SOM LUM-ALMENDRA	2000	450	400	3.29	234	11.70%
DESTELIS SOM LUM-AZUL	3050	1000	600	3.13	172	5.64%
DESTELIS SOM LUM-CIELO	3100	600	650	3.27	374.5	12.08%
DESTELIS SOM LUM-CIELO	4600	3100	400	3.27	192	4.17%
EBEL PASARELL IMAGINAI-VER LIM	2500	700	1400	1.17	162	6.48%
EBEL PASARELL IMAGINAI- MARRON	2500	500	1400	1.29	194	7.76%
EBEL PASARELL IMAGINAI-VAINILL	2500	600	1400	1.27	122	4.88%

Tabla 10. Datos recolectados en la etapa de compactado (Continuación)

EBEL PASARELL IMAGINAL- CELESTE	2500	500	1400	1.26	236	9.44%
EBEL SOM VIOLET SKY- PEARL	700	250	360	1.17	28.8	4.11%
EBEL SOM SUGARY DEL- ROSADO	700	250	360	1.19	21.6	3.09%
EBEL SOM AFRODISIQUE- MARRON	2070	500	1300	1.13	101	4.88%
EBEL SOM AFRODISIQUE- LACRE	2400	600	1300	1.23	201	8.38%
EBEL SOM AFRODISIQUE- SALMON	2400	900	1300	1.13	31	1.29%
EBEL SOM CIEL BLEU-CELESTE	800	350	400	1.11	6	0.75%
EBEL SOM CIEL BLEU-ACERO	800	350	400	1.12	2	0.25%
EBEL SOM CIEL BLEU-CELESTE CLA	800	350	400	1.12	2	0.25%
EBEL SOM CIEL BLEU-AZUL	800	300	400	1.1	60	7.50%
EBEL SOM AMAZON FES- MARRON	4500	1500	2360	1.13	333.2	7.40%
EBEL SOM PRECIOUS MET- DORADO	800	350	360	1.12	46.8	5.85%
EBEL SOM EXOTIC CAVES- AMARILLO	1000	450	360	1.13	143.2	14.32%
EBEL SOM NAT IMAGINA-VER LIMON	9700	3200	5400	1.12	452	4.66%
EBEL SOM NAT IMAGINA-ROSA	9700	3650	5400	1.12	2	0.02%
EBEL SOM WINTER TIM-VER AZULAD	1700	450	900	1.28	98	5.76%
EBEL SOM WINTER TIM- PLATEADO	1700	700	900	1.11	1	0.06%
EBEL SOM WINTER TIM-VER CLARO	1700	600	900	1.18	38	2.24%
EBEL COMP 2USO-CLAIR LEGER	8000	950	500	10.79	1655	20.69%
LBEL/EBEL POLV COM ILUM-PERLE	7000	800	450	10.69	1389.5	19.85%
LBEL/EBEL POLV COM ILUM-SOLEIL	43200	6350	2800	10.78	6666	15.43%
EBEL RUBOR COMP-EDEN	17000	2650	2400	5.79	454	2.67%
ESIKA RUBOR COMP-NATUR EXOTIC	6400	2050	700	5.49	507	7.92%
ESIKA 4TO SOMB AZ WAV-LILA	1650	1050	360	1.55	42	2.55%

Tabla 10. Datos recolectados en la etapa de compactado (Continuación)

ESIKA 4TO SOMB NAT MOON- BLANCO	800	100	360	1.64	109.6	13.70%
ESIKA MAGIC EYES SOM- MORADO	4000	150	3500	1.03	245	6.13%
ESIKA MAGIC EYES SOM-AZUL ELEC	4000	200	3500	1.01	265	6.63%
ESIKA MAGIC EYES SOM- VERDE	4000	400	3500	1.01	65	1.63%
ESIKA 8TO SOM BROWN FOR- LADRIL	6300	1000	4500	1.03	665	10.56%
ESIKA 8TO SOM BROWN FOR-ORO	6300	800	4500	1.06	730	11.59%
ESIKA 8TO SOM BROWN FOR- ARENA	6300	1000	4500	1.06	530	8.41%
ESIKA 8TO SOM BROWN FOR- CARAMÉ	6300	1050	4500	1.12	210	3.33%
ESIKA 8TO SOM BROWN FOR-V LIMO	6300	1450	4500	1.03	215	3.41%
ESIKA 8TO SOM BROWN FOR- CHOCO	2200	400	1500	1.02	270	12.27%
ESIKA 8TO SOM BROWN FOR-ORO	2200	400	1500	1.06	210	9.55%
ESIKA 8TO SOM BROWN FOR- ARENA	2200	550	1500	1.06	60	2.73%
ESIKA 8TO SOM BROWN FOR- CARAMÉ	2200	300	1500	1.12	220	10.00%
ESIKA POLV COMP 2ACAB- BEIG 1-2	3800	300	450	6.47	588.5	15.49%
ESIKA POLV COMP 2ACAB- BEIG 3-4	46950	6450	5800	6.48	2916	6.21%
ESIKA POLVO COMP NAT-BEIGE 3-4	4000	400	500	6.82	190	4.75%
ESIKA POLVO COMP NAT-BEIGE 5-6	25900	4950	2800	6.94	1518	5.86%
ESIKA POLVO COMP NAT-ROSA 5-6	4000	300	500	6.96	220	5.50%
ESIKA RUBOR COMP-NATUR CASTA#A	5200	2000	500	5.47	465	8.94%
ESIKA RUBOR COMP-BRIGHT PEACH	6100	3000	500	5.48	360	5.90%
ESIKA RUBOR COMP-NATURAL LIFE	4500	400	700	5.48	264	5.87%
ESIKA 4TO SOMB MARR ETNIA- DORA	3600	700	3000	0.96	20	0.56%

Tabla 11. Obtención de la merma total del proceso (Continuación)

EBEL SOM CIEL BLEU-AZUL	68.76	1.67	60	16.30%
EBEL SOM AMAZON FES-MARRON	386.79	1.67	333.2	16.04%
EBEL SOM PRECIOUS MET-DORADO	68.76	1.67	46.8	14.65%
EBEL SOM EXOTIC CAVES-AMARILLO	85.95	1.67	143.2	23.08%
EBEL SOM NAT IMAGINA-VER LIMON	833.74	2.87	452	13.28%
EBEL SOM NAT IMAGINA-ROSA	833.74	2.87	2	8.65%
EBEL SOM WINTER TIM-VER AZULAD	146.12	1.67	98	14.46%
EBEL SOM WINTER TIM-PLATEADO	146.12	1.67	1	8.75%
EBEL SOM WINTER TIM-VER CLARO	146.12	1.67	38	10.93%
EBEL COMP 2USO-CLAIR LEGER	373.99	2.87	1655	25.40%
ESIKA MAGIC EYES SOM-AZUL ELEC	237.69	1.67	265	12.61%
ESIKA MAGIC EYES SOM-VERDE	237.69	1.67	65	7.61%
ESIKA 8TO SOM BROWN FOR-LADRIL	374.37	2.87	665	16.54%
ESIKA 8TO SOM BROWN FOR-ORO	374.37	2.87	730	17.58%
ESIKA 8TO SOM BROWN FOR-ARENA	374.37	2.87	530	14.40%
ESIKA 8TO SOM BROWN FOR-CARAME	374.37	2.87	210	9.32%
ESIKA 8TO SOM BROWN FOR-V LIMO	374.37	2.87	215	9.40%
ESIKA 8TO SOM BROWN FOR-CHOCO	130.73	1.67	270	18.29%
ESIKA 8TO SOM BROWN FOR-ORO	130.73	1.67	210	15.56%
ESIKA 4TO SOMB MARR ETNIA-DORA	213.93	1.67	20	6.54%
ESIKA 4TO SOMB TUR DES-MIEL	213.93	1.67	260	13.21%
ESIKA SOM FLOWER PAL-PLATA MAT	213.93	1.67	130	9.60%
ESIKA SOM FLOWER PAL-AZUL MATE	225.81	1.67	130	9.41%
			PROMEDIO:	12.48%

Elaboración propia

Como se puede observar después del estudio realizado se tiene como final un merma promedio del proceso en un 12.48% lo cual es superior a la que se estimaba por la empresa (La cantidad de merma generada en el proceso de compactado es como máximo 10%), por lo que se tiene que hacer correcciones en el proceso para que se pueda disminuir los niveles de merma que ya están siendo superiores a las estimadas.

Propuestas de mejoras

De acuerdo a los problemas encontrados y detallados en el capítulo anterior se van a proponer las siguientes mejoras:

4.5 Eficiencia de las máquinas

- Para mejorar la eficiencia de las máquinas se tiene que hacer al menos uno o dos mantenimientos preventivos semanales para que dichas máquinas no fallen durante la etapa de producción.
- Verificar qué máquinas son las que tienen más problemas y cuales son las más antiguas para evaluar si ya han cumplido su ciclo de vida y poder darlas de baja e ir implementando máquinas nuevas.
- Para la calibración de las máquinas se recomienda que las operadoras o los encargados de mantenimiento tengan a la mano su guía con los pesos establecidos por cada producto, así antes de comenzar con una producción, puedan calibrar bien las máquinas.
- Se recomienda que una persona evalúe los pesos promedio de las máquinas cada cierto periodo de tiempo, puede ser cada 10 o 20 minutos para verificar que las máquinas no se hayan descalibrado y el proceso se mantenga uniforme.
- Se recomienda tener un solo proveedor de charolas pues muchas veces se ha visto que entre en uno y otro proveedor las charolas no son de la misma calidad y esto hace también que genere errores al momento del llenado de las mismas, esto va a ser beneficioso para la medición de los pesos promedios de tal forma que se podrá ganar una importante reducción en los costos.
- Para las charolas con exceso de material la recomendación es la calibración y el control constante de parte de control de calidad y de las mismas operadoras para que el producto final tenga los pesos requeridos y no difieran en las proporciones que se están dando en la actualidad.

- El ahorro mensual al calibrar las maquinas de acuerdo a los pesos promedio recalculados es beneficioso para la empresa como se muestra en la tabla 12.

Tabla 12. Ahorro mensual asociado a la calibración de las máquinas

Costo actual S/. por Hora	Costo ajustado(S/.)	Costo por Día(S/.)	Costo(S/.) Ajustado Día	Ahorro Diario (S/.)	Ahorro Mensual(S/.)
63,37	43,58	506,96	348,64	158	4116,32
54,16	37,25	433,28	298	135	3517,28
43,33	29,81	346,64	238,48	108	2812,16
40,62	27,93	324,96	223,44	102	2639,52
48,74	33,52	389,92	268,16	122	3165,76
37,91	26,07	303,28	208,56	95	2462,72
68,87	47,37	550,96	378,96	172	4472
51,45	35,39	411,6	283,12	128	3340,48
43,33	29,80	346,64	238,4	108	2814,24
27,08	18,62	216,64	148,96	68	1759,68
59,57	40,97	476,56	327,76	149	3868,8
63,32	43,55	506,56	348,4	158	4112,16
43,33	29,80	346,64	238,4	108	2814,24
54,16	37,25	433,28	298	135	3517,28
46,04	31,66	368,304	253,28	115	2,990,624
48,34	33,52	386,72	268,16	119	3082,56
49,60	34,13	396,81	273,05	123,76	3.217,86

Elaboración propia

De los datos se puede apreciar que hay un ahorro, esto se logra aplicando o ajustando los pesos promedio para disminuir la merma, en este sentido se puede ahorrar inicialmente en promedio S/3.217,86 mensual lo cual es una gran mejora y se espera que siga bajando para que los beneficios sean mayores. Con este ahorro el costo total mensual se reduciría de 131117.92 – 3217.86 = S/9.900.9.

- El ahorro propuesto en el punto anterior es sobre costos del proceso pero a su vez está cifra es mucho más significativa, pues los S/3,217.86 de ahorro en costos de producción lo divido entre el costo por gramo de compacto (0.026 S/. /g) y multiplicándolo por el precio de venta por gramo de compacto (0.4 S/. /g) se tiene un total de **S/. 49,492.62** que sería muy beneficioso para la empresa.

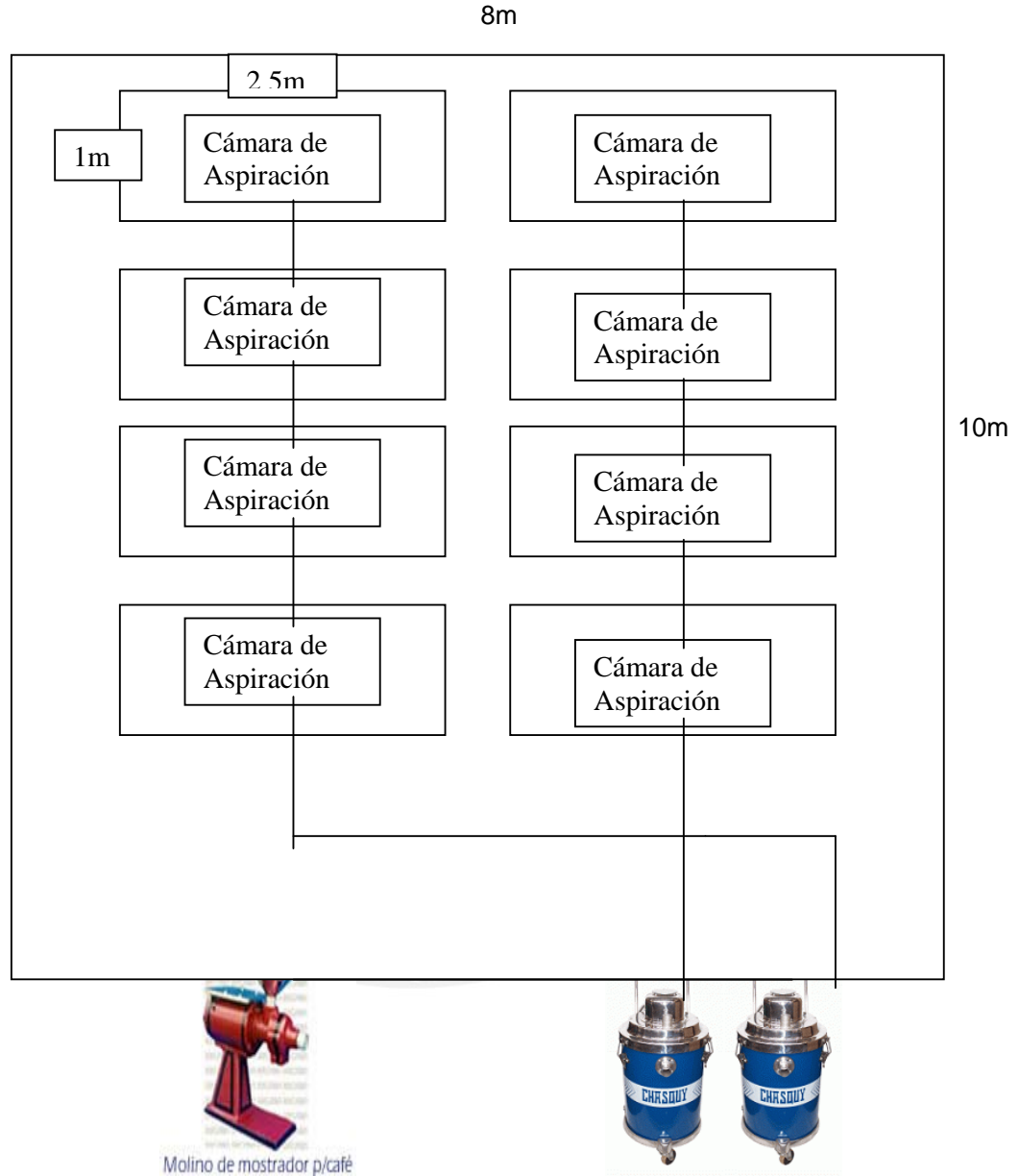
- Como se puede apreciar el ahorro encontrado por calibrar máquinas de acuerdo a los pesos promedio recalculados es mucho más significativo cuando se ve expresado como aporte a las ventas o lo que la empresa puede ganar mensualmente siendo más cuidadosos con los pesos promedio, tratar que siempre estén bien calibradas las máquinas y el personal esté bien capacitado para calibrarlas cuando sea necesario.

4.6 Nuevo método de limpieza: Absorción al vacío

- Actualmente para limpiar las charolas de los polvos compactos se hace mediante un mecanismo de mangueras que expulsan aire a presión, como se sabe para el personal que trabaja en el área es nocivo para su salud pues el ambiente se contamina. Los polvos compactos están compuestos de talco y otras sustancias (ya descritas en el capítulo 3), por tal razón respirarlo traerá graves consecuencias en los pulmones de las personas y aunque tienen protectores para la respiración no es suficiente.
- Estos problemas pulmonares se pueden adquirir al corto o mediano plazo (como está ocurriendo en la actualidad), es por eso que se propone una nueva forma de trabajo para el proceso de limpieza de los compactos, es básicamente hacer la operación inversa, es decir, en vez de de expulsar aire a presión se emplee una aspiración del polvo sobrante en el compacto mediante un mecanismo llamado **absorción al vacío**, de esta manera no solo se gana conservación en el ambiente de trabajo sino que el material a absorber se puede recuperar y volverlo a reprocesar.
- Para la aspiración del material sobrante se requieren máquinas industriales que además de cuidar la salud de los trabajadores, puedan hacer que el material sea recuperado y reprocesado según las pruebas de calidad pertinente. El material a recuperar se tiene que micropulverizar varias veces hasta llegar a la textura requerida, luego con la aprobación de control de calidad podrá regresar el material al proceso productivo.
- En el área de compactado cada máquina debe tener el sistema de aspiración en la parte superior de la misma, así todas las máquinas absorberán el material y lo ingresarán por un conducto que finalmente lo depositarán en las máquinas

multipulverizadoras en la figura 26 se muestra el área de compactado con este nuevo sistema de absorción al vacío.

Figura 26. Esquema del área de compactado con el sistema de absorción al vacío



Micropulverizador para análisis de la merma y posible reprocesamiento.

Elaboración propia

Tabla 13. Descripciones técnicas de los aspiradores

Descripciones Técnicas de los Aspiradores

MODELO PRODUCTO	7B06S	7B08	7B08S	7B12	7B12S	7B19	7B19S	7D19	7D25	7D55
Motor Potencia (W)	1000	1000	1000	1200	1200	1200	1200	2x1200	1350	1350
Amperios (A)	4.5	4.5	4.5							
Motor R.P.M.	18000	18000	18000	18000	18000	18000	18000	18000	18000	18000
Succión (Pulg Hg)	-6	-6	-6	-6	-6	-6.5	-6.5	-6.5	-9	-9
Largo Cable (m)	5	10	10	10	10	10	10	10	15	15
Tanque Capacidad (Gl)	6	8	8	12	12	19	19	19	25	55
Tanque diám. Ext. (cm)	32	32	32	38	38	43	43	43	48.5	56.5
Altura Máquina (cm)	54	68	75	68	75	79	86	87	95	138
Ancho Máquina (cm)	37	37	37	43	43	52	52	52	62	70
Peso Neto Aprox. (kg)	10	13	13	16	21	21	25	41	70	90

Fuente: Elaboración propia

Este sistema de absorción debe tener las siguientes características:

1. La aspiración de polvo se debe realizar rápida y eficazmente.
2. El Motor debe ser preferentemente de tipo Bypass con doble turbina (Especiales para trabajar muchas más horas continuas).
3. Tiene que tener una gran capacidad de tanque y potente succión.
4. Ciclaje autorregulable (Entre 40 y 60Hz ó ciclos).
5. Tienen que aspirar el polvo de lugares de difícil acceso como sistemas de ventilación, aire acondicionado, incineradores, persianas, cortinas, esquinas, zócalos, etc. Pudiendo además fabricar a la medida del cliente accesorios adicionales para trabajos especiales.
6. Preparadas para soportar también los trabajos industriales más rudos.
7. Larga vida y fácil mantenimiento.
8. Blower incorporado: que le permite soplar en lugares de difícil acceso.
9. Bajo consumo de energía.
10. Poseen Sistema Silencioso de bajo rango de decibeles, que permita incluso hablar por teléfono mientras la máquina trabaja.

4.7 Buenas practicas de manufactura (BPM)

- La empresa tiene que capacitar a su personal en **buenas prácticas de manufactura (BPM)** pues son un conjunto de normas destinadas a garantizar la calidad de los productos de acuerdo a especificaciones establecidas.

- Las BPM aseguran productos:
 1. Según especificaciones técnicas declaradas en su registro sanitario o notificación sanitaria.
 2. Fabricados con materia prima de calidad adecuada.
 3. Envasados y rotulados correctamente
 4. Estables durante su tiempo de vida útil.

- La recomendación para el personal es:
 1. No fumar, comer ni beber.
 2. Evitar el contacto directo de las manos con materia prima o Bulks.
 3. Ingresar a planta sin tener artículos de “bijouterie”, es decir, sin anillos ni aretes.
 4. Capacitación y motivación
 5. Exámenes médicos regulares
 6. - Higiene corporal.
 7. - Prohibido el uso de maquillaje durante las horas de trabajo para todo el personal operativo.

- El saneamiento debe abarcar:
 1. Instalaciones, equipos, aparatos, recipientes para la producción.
 2. Los equipos de llenado y empaque deben ser limpiados y desinfectados de acuerdo a su uso y diseño.
 3. Se debe contar con programas de limpieza de áreas y equipos.

4.8 Sistema de seguridad Industrial

- Se tiene que tener una constante capacitación a los preparadores de los Compactos, supervisores, abastecedores y colaboradores en general, bajo el esquema de compromiso y comprensión total de las actividades que se realizan, para ejecutarlas a conciencia.
- El talco por ser un componente tóxico para el organismo se tienen que tener los mayores cuidados en su manipulación y tratar rápidamente según sea el caso.

4.9 Primeros auxilios

- **Ingestión:** Enjuagar la boca. Si el paciente está consciente dar de beber agua o leche que se desee. Si el paciente está inconsciente no provocar el vómito y mantener en posición lateral de seguridad. Requerir asistencia médica.
- **Inhalación:** Trasladar a la víctima a un lugar ventilado. Mantener en reposo y abrigado. Aplicar respiración artificial en caso de insuficiencia respiratoria. Solicitar asistencia médica.
- **Contacto la piel:** Quitar las ropas contaminadas. Lavar con agua abundante el área afectada. Requerir asistencia médica en caso de irritación persistente.
- **Contacto con los ojos:** Lavar con abundante agua durante 15 minutos, manteniendo los párpados abiertos. Acudir al oftalmólogo en caso de irritación persistente.

4.10 Manipulación y almacenamiento

- **Manipulación:** Evitar la formación de polvo. No fumar, comer o beber durante su manipulación.
- Procurar higiene personal adecuada después de su manipulación.
- **Almacenamiento:** Mantener en recipientes cerrados lejos de la humedad y del calor.

4.11 Controles de exposición / protección individual

- **Valores límite de exposición:**
 - TLV (como TWA): 2 mg/m³ (sin fibras de amianto) (ACGIH 1995-1996).
 - MAK: 2 mg/m³ F (1996).
- **Protección respiratoria:** Protección respiratoria con filtro P2.
- **Protección de las manos:** Guantes de protección.
- **Protección de los ojos:** Gafas de seguridad.
- **Protección cutánea:** Utilizar ropa de trabajo adecuada que evite el contacto del producto.

- La Higiene y Seguridad en el trabajo debe determinar la necesidad de uso de equipos y elementos de protección personal, las condiciones de utilización y vida útil. Una vez determinada la necesidad de usar un determinado EPP su utilización debe ser obligatoria por parte del personal.

- Los equipos y elementos de protección personal, deben ser proporcionados a los trabajadores y utilizados por éstos, mientras se agotan todas las instancias científicas y técnicas tendientes al aislamiento o eliminación de los riesgos.

- Los equipos de protección personal, comprende todos aquellos dispositivos, accesorios y vestimentas de diversos diseños que emplea el trabajador para protegerse contra posibles lesiones.

- Los equipos de protección personal (EPP) constituyen uno de los conceptos más básicos en cuanto a la seguridad en el lugar de trabajo y son necesarios cuando los peligros no han podido ser eliminados por completo o controlados por otros medios como por ejemplo: Controles de Ingeniería.

- La Higiene industrial conforma un conjunto de conocimientos y técnicas dedicados a reconocer, evaluar y controlar aquellos factores del ambiente, psicológicos o tensionales, que provienen, del trabajo y pueden causar enfermedades o deteriorar la salud.

- Se tiene que realizar evaluaciones de riesgos físicos y de riesgos químicos de las condiciones de trabajo desde el punto de vista médico con fines preventivos.

4.12 Prevención de Riesgos Físicos

Ruido, vibraciones, calor radiante y deficientes ventilación e iluminación.

4.13 Prevención de Riesgos Químicos

- Polvo: silíceo, metales, no metales, sales, orgánico, etc.
- Fibras: asbestos, fibra de vidrio, algodón, celulosa, etc.
- Humo: hollín, de metales pesados, etc.
- Gases: sulfuro de hidrógeno, dióxido de nitrógeno, dióxido de azufre, cianuro, amoníaco, ozono, cloro, monóxido de carbono, cloruro de vinilo, óxido de etileno, formaldehído, etc.
- Vapores: benceno, mercurio, tetracloruro de carbono, acetona, cloroformo, etc.
- Los equipos de protección auditiva deben proporcionar seguridad, previendo los riesgos auditivos presentes en la zona de compactado y en general donde la intensidad sonora puede ocasionar la pérdida de la capacidad auditiva. Niveles de Reducción de Ruido (N.R.R.) entre los 20 y 25 decibeles y de atenuación entre 15 y 40 decibeles según la frecuencia. Se debe contar también con los equipos necesarios para efectuar las pruebas en concordancia con lo establecido por la norma NTC 2272.
- Tiene que haber una mayor comunicación de la parte administrativa con los operarios ya que sólo con una buena comunicación se podrá llegar a buenos acuerdos y se verificará los avances en cuanto a las soluciones planteadas, si es factible o si hay que hacer otros cambios adicionales.
- Se recomienda hacer una nueva redistribución de las máquinas de tal manera que haya espacio suficiente para hacer las labores diarias, haya una mejor señalización y se pueda evacuar con mayor rapidez en casos de emergencia con temblores, incendios, etc.
- Formación de Equipos de Trabajo por tipo de producto, que reflejen su compromiso y responsabilidad sobre la línea asignada.
- Medición semanal del avance del ratio de exactitud de fórmulas, con sustentación de acciones para mejorar.
- Motivación (premiación) al personal en caso se registre mejoramiento.
- Cumplir adecuadamente con el cliente de acuerdo a las cantidades solicitadas.

CAPÍTULO 5. Evaluación económica y financiera

En el presente capítulo se va a evaluar cuanto es lo que cuesta el exceso de merma en cada una de las etapas del proceso productivo, luego agrupar todo y mostrar cuanto es lo que le cuesta a la empresa en promedio el exceso de merma en el proceso productivo y finalmente evaluar el impacto que significa estas pérdidas en mermas sobre las ventas.

5.1 Evaluación de costos asociados a las mermas en los pesos promedio

Sobre este punto se hizo un estudio en el cual teniendo como referencia los datos obtenidos sobre pesos promedio (la cual tenía muchas deficiencias), se procedió a realizar un nuevo estudio de pesos promedio, luego se calcula su costo correspondiente como se muestra en la tabla 14:

Tabla 14. Costos asociados a las mermas en los pesos promedio

Toma	Cantidad x Hora (Unid)	Cantidad merma actual (Unid)	Cantidad merma ajustada (Unid)	Costo unitario (10g/ Unid) S/.	Costo actual (hora) S/	Costo ajustado (hora) S/.
1	1,404.00	243.73	167.64	0.26	63.37	43.59
2	1,200.00	208.32	143.28	0.26	54.16	37.25
3	960.00	166.66	114.62	0.26	43.33	29.80
4	900.00	156.24	107.46	0.26	40.62	27.94
5	1,080.00	187.49	128.95	0.26	48.75	33.53
6	840.00	145.82	100.30	0.26	37.91	26.08
7	1,526.00	264.91	182.20	0.26	68.88	47.37
8	1,140.00	197.90	136.12	0.26	51.46	35.39
9	960.00	166.66	114.62	0.26	43.33	29.80
10	600.00	104.16	71.64	0.26	27.08	18.63
11	1,320.00	229.15	157.61	0.26	59.58	40.98
12	1,403.00	243.56	167.52	0.26	63.33	43.55
13	960.00	166.66	114.62	0.26	43.33	29.80
14	1,200.00	208.32	143.28	0.26	54.16	37.25
15	1,020.00	177.07	121.79	0.26	46.04	31.66
16	1,080.00	187.49	128.95	0.26	48.75	33.53
Promedio:	1,099.56	190.88	131.29	0.26	49.63	34.13

Elaboración propia

Como se muestra en la tabla 14 se tiene un promedio de 1099.56 unidades que se producen por hora, esto se multiplica por el porcentaje de merma actual y la calculada o ajustada teniendo entre ambas una importante diferencia que después se va a asociar con su costo de una unidad (10g) para determinar el costo total actual del sistema, luego se hará lo mismo para el recalculado. Se observa el ahorro mensual pero por ahora sólo se quiere saber su costo actual que da un total promedio de **S/.49.63** por hora.

En la tabla 15 se presenta los costos totales mensuales asociados a pesos promedio para la producción:

Tabla 15. Costos mensuales asociados a las mermas en los pesos promedio

Toma	Costo actual S/. por Hora	% promedio Actual	Costo por día S/.	Costo mensual S/.
1	63.37	17.64%	506.96	13,180.96
2	54.16	17.64%	433.28	11,265.28
3	43.33	17.64%	346.64	9,012.64
4	40.62	17.64%	324.96	8,448.96
5	48.74	17.64%	389.92	10,137.92
6	37.91	17.64%	303.28	7,885.28
7	68.87	17.64%	550.96	14,324.96
8	51.45	17.64%	411.60	10,701.60
9	43.33	17.64%	346.64	9,012.64
10	27.08	17.64%	216.64	5,632.64
11	59.57	17.64%	476.56	12,390.56
12	63.32	17.64%	506.56	13,170.56
13	43.33	17.64%	346.64	9,012.64
14	54.16	17.64%	433.28	11,265.28
15	46.04	17.64%	368.32	9,576.32
16	48.34	17.64%	386.72	10,054.72
Promedio	49.63	17.64%	396.81	10,317.06

Elaboración propia

De la tabla 15 se observa que teniendo en cuenta el costo actual por hora en mermas del sistema se multiplica por 8 horas/día y luego por 26 días útiles nos da un costo un costo total promedio de **S/.10.317,03** mensuales.

5.1.1 Impacto en las ventas asociados a las mermas en los pesos promedio

De acuerdo a lo observado en el punto anterior se tiene que hay una cantidad de merma (expresada en unidades promedio por hora) de 190.88 unidades, ahora lo que se quiere observar es lo que significa esta cantidad de merma como ventas para la empresa y para una mejor visualización se tiene la siguiente conversión:

De la tabla 14 se tiene que la merma promedio 190.88und por hora, a esto se lo va a multiplicar por la cantidad de gramos que contiene una charola (10g) para obtener los gramos totales por hora y esto multiplicado por el número de horas por día (8horas) y los días útiles al mes (26 días) se obtiene 397,030.40g que en promedio se pierde mensualmente en la empresa por mala calibración de las máquinas.

Asimismo, multiplicando estos 397,030.4g con el valor del compacto por gramo que es de S/. 0.4 la empresa va a dejar de ganar en promedio mensual **S/.158,812.20** lo cual viene a ser una cifra considerable para cualquier empresa, esta pérdida es solo en este paso de calibración de compactos.

5.2 Costos asociados a mermas en la elaboración del polvo compacto

En este punto se evaluará los costos asociados a cada etapa del proceso productivo, es decir en la preparación, en el fraccionamiento y en el compactado. Asimismo se estimará el impacto sobre las ventas en cada una de estas etapas.

5.2.1 Evaluación de costos asociados a mermas en el preparación

$$\text{Kg. Entrada} = \text{Kg. Salida} + \text{Merma Generada}$$

Para la evaluación de costos asociados a las mermas en la preparación se debe tener en cuenta la tabla 5, 6, 7 y 8 pues en dichas tablas se obtienen los resultados de las mermas generadas por tipologías, con los resultados obtenidos sobre las mermas en la preparación y con los costos por base 10g se generan los resultados que se muestran en la tabla 16.

Tabla 16. Costos asociados a las mermas en la preparación

LINEA	MERMA PROMEDIO (g)	% PROMEDIO DE MERMA	COSTO UNITARIO (10g) S/.	COSTO TOTAL (S/.)
CY.ZONE	27.00	3.92%	0.26	0.47
EBEL	43.60	8.54%	0.26	1.14
ESIKA	23.60	4.83%	0.26	1.17
DESTELIS	23.50	6.44%	0.26	0.62
Promedios	32.38	5.23%	0.26	0.84

Elaboración propia

De la tabla 16 se puede apreciar que en promedio por cada proceso de preparación del Bulk se tiene una pérdida de 32.38g lo cual viene a ser un costo aproximado de S/.0.84 sólo por mermas en cada preparación de Bulk.

Asimismo haciendo la evaluación de lo que significaría el costo mensual en merma en este proceso de preparación se obtiene la siguiente tabla 17.

Tabla 17. Costos mensuales asociados a las mermas en la preparación

COSTO POR PREPARACIÓN	Número de procesos día	Costo Diario (S/.)	Costo mensual (S/.)
0.468	9	4.212	109.512
1.638	8	13.104	340.704
1.144	10	11.44	297.44
0.286	9	2.574	66.924
0.78	9	7.02	182.52
1.17	8	9.36	243.36
0.624	10	6.24	162.24
0.624	9	5.616	146.016
0.84	9.00	7.45	193.59

Elaboración propia

De la tabla 17 se observa que este proceso es repetido durante el día un promedio de 9 veces que multiplicándolo por el costo por preparación (S/. 0.84) y luego por 26 días útiles mensuales se tiene un costo mensual de **S/.193.59** en promedio mensual.

5.2.1.1 Impacto en las ventas asociados a mermas en la preparación

Como se puede apreciar, teniendo una merma promedio para este proceso de **32.38g** y con unos 9 procesos en promedio al día y con 26 días útiles se tiene un total de 7.576,92g, este cálculo se lo multiplica por el valor del compacto por gramo que es de S/. 0.4, entonces la empresa va a dejar de ganar en promedio mensual de **S/. 3,030.8** en lo que respecta a esta etapa del proceso.

5.2.2 Evaluación de Costos asociados a la merma en fraccionamiento

La merma en el fraccionamiento es variable pues se piden diferentes cantidades del Bulk (de acuerdo a los pesos promedio del sistema por la cantidad a compactar), las pérdidas en esta operación son bajas pero se debe tomar en cuenta para la sumatoria final de la merma generada en el proceso y del costo que esto representa. En la tabla 9 se muestra las cantidades halladas en los dos tipos diferentes de envolturas y finalmente se toma un promedio para llevarlo a la sumatoria final. En la tabla 18 se va a proceder a definir los costos fraccionamiento:

Tabla 18. Costos asociados a las mermas en el fraccionamiento

Tipo de Bolsa	Merma Promedio (g)	Costo Unitario (10g) (S/.)	Costo Total (S/.)
Chica	1.67	0.26	0.043
Grande	2.87	0.26	0.075
Promedio	2.27	0.26	0.059

Elaboración propia

De la tabla 18 se puede apreciar que en el proceso de fraccionamiento hay un costo asociado de S/.0, 059 en cada fraccionamiento realizado.

Igualmente haciendo la evaluación de lo que significaría el costo mensual por merma en este proceso, al valor de S/.0.059 (de cada fraccionamiento) se lo va a multiplicar por la cantidad de procesos al día que es en promedio 16 y con el número de días laborales al mes (26 días) se obtiene un total de **S/.24.55** como costo de fraccionamiento mensual.

5.2.2.1 Impacto en las ventas asociados a mermas en el Fraccionamiento

Para este punto se tiene en cuenta un promedio de 2.27g de merma en cada uno de los procesos de Fraccionamiento con 16 procesos diarios y 26 días útiles de trabajo se tendrá un total de **944.32g** de merma mensual y con el precio de venta por gramo de polvo compacto de S/.0.4 se obtiene una pérdida por merma mensual de **S/. 377.00** que la empresa deja de ganar por este concepto.

5.2.3 Evaluación de Costos asociados al Compactado

Como se sabe en el proceso de compactado se puede medir la merma generada con la siguiente formula:

$$\text{Kg. Ingreso} = \text{Cantidad Charolas} \times \text{Peso Promedio} + \text{Devolución} + \text{Merma}$$

En la tabla 19 se presenta las mermas asociadas al compactado halladas en la tabla 10 y se evalúa el costo que representa estas pérdidas en el proceso.

Tabla 19. Costos asociados a las mermas en el compactado

Merma (g) Compactado	% de Merma	Costo unitario (10g) (S/.)	Costo de Compactado (S/.)	Número de procesos día	Costo Diario (S/.)	Costo mensual (S/.)
80	5,00%	0,26	2,08	7	14,56	378,56
70	4,38%	0,26	1,82	6	10,92	283,92
160	10,00%	0,26	4,16	7	29,12	757,12
110	6,88%	0,26	2,86	7	20,02	520,52
110	6,88%	0,26	2,86	7	20,02	520,52
70	3,89%	0,26	1,82	7	12,74	331,24
190	10,56%	0,26	4,94	7	34,58	899,08
120	6,67%	0,26	3,12	8	24,96	648,96
250	13,89%	0,26	6,5	7	45,5	1183
150	8,33%	0,26	3,9	7	27,3	709,8
190	3,39%	0,26	4,94	6	29,64	770,64
215	3,71%	0,26	5,59	6	33,54	872,04
140	9,33%	0,26	3,64	6	21,84	567,84
108	5,40%	0,26	2,808	6	16,848	438,048
108	5,40%	0,26	2,808	6	16,848	438,048
34	4,25%	0,26	0,884	7	6,188	160,888
84	10,50%	0,26	2,184	7	15,288	397,488
330	13,20%	0,26	8,58	7	60,06	1561,56
8	0,15%	0,26	0,208	7	1,456	37,856
66	1,83%	0,26	1,716	8	13,728	356,928
280	5,60%	0,26	7,28	8	58,24	1514,24
700	8,75%	0,26	18,2	8	145,6	3785,6

Tabla 19. Costos asociados a las mermas en el compactado (Continuación)

350	4,38%	0,26	9,1	8	72,8	1892,8
300	3,75%	0,26	7,8	8	62,4	1622,4
500	6,25%	0,26	13	7	91	2366
500	6,25%	0,26	13	7	91	2366
950	11,88%	0,26	24,7	7	172,9	4495,4
900	11,25%	0,26	23,4	7	163,8	4258,8
850	10,63%	0,26	22,1	7	154,7	4022,2
11390	17,84%	0,26	296,14	7	2072,98	53897,48
420	7,92%	0,26	10,92	7	76,44	1987,44
473,5	8,93%	0,26	12,311	7	86,177	2,240,602
280	5,28%	0,26	7,28	7	50,96	1324,96
420	7,43%	0,26	10,92	7	76,44	1987,44
135	2,93%	0,26	3,51	8	28,08	730,08
178	3,07%	0,26	4,628	7	32,396	842,296
365	6,89%	0,26	9,49	7	66,43	1727,18
655	11,01%	0,26	17,03	9	153,27	3985,02
678	12,79%	0,26	17,628	9	158,652	4,124,952
575	14,02%	0,26	14,95	8	119,6	3109,6
400	10,53%	0,26	10,4	8	83,2	2163,2
525	13,82%	0,26	13,65	7	95,55	2484,3
425	11,18%	0,26	11,05	7	77,35	2011,1
277,5	7,30%	0,26	7,215	7	50,505	1313,13
500	13,16%	0,26	13	7	91	2366
400	10,53%	0,26	10,4	8	83,2	2163,2
575	14,38%	0,26	14,95	9	134,55	3498,3
234	11,70%	0,26	6,084	7	42,588	1,107,288
172	5,64%	0,26	4,472	7	31,304	813,904
374,5	12,08%	0,26	9,737	8	77,896	2,025,296
192	4,17%	0,26	4,992	8	39,936	1,038,336
162	6,48%	0,26	4,212	7	29,484	766,584
194	7,76%	0,26	5,044	8	40,352	1,049,152
122	4,88%	0,26	3,172	7	22,204	577,304
236	9,44%	0,26	6,136	8	49,088	1,276,288
28,8	4,11%	0,26	0,7488	7	52,416	1,362,816
21,6	3,09%	0,26	0,5616	8	44,928	1,168,128
101	4,88%	0,26	2,626	9	23,634	614,484
201	8,38%	0,26	5,226	8	41,808	1,087,008
31	1,29%	0,26	0,806	8	6,448	167,648
6	0,75%	0,26	0,156	9	1,404	36,504
2	0,25%	0,26	0,052	9	0,468	12,168
2	0,25%	0,26	0,052	7	0,364	9,464
60	7,50%	0,26	1,56	7	10,92	283,92
333,2	7,40%	0,26	86,632	7	606,424	15,767,024
46,8	5,85%	0,26	12,168	7	85,176	2,214,576
143,2	14,32%	0,26	37,232	7	260,624	6,776,224
452	4,66%	0,26	11,752	7	82,264	2,138,864
2	0,02%	0,26	0,052	7	0,364	9,464
98	5,76%	0,26	2,548	7	17,836	463,736
1	0,06%	0,26	0,026	7	0,182	4,732
38	2,24%	0,26	0,988	8	7,904	205,504
1655	20,69%	0,26	43,03	8	344,24	8950,24

Tabla 19. Costos asociados a las mermas en el compactado (Continuación)

1389,5	19,85%	0,26	36,127	9	325,143	8,453,718
6666	15,43%	0,26	173,316	9	1,559,844	40,555,944
454	2,67%	0,26	11,804	8	94,432	2,455,232
507	7,92%	0,26	13,182	8	105,456	2,741,856
42	2,55%	0,26	1,092	7	7,644	198,744
109,6	13,70%	0,26	28,496	7	199,472	5,186,272
245	6,13%	0,26	6,37	7	44,59	1159,34
265	6,63%	0,26	6,89	7	48,23	1253,98
65	1,63%	0,26	1,69	8	13,52	351,52
665	10,56%	0,26	17,29	8	138,32	3596,32
730	11,59%	0,26	18,98	7	132,86	3454,36
530	8,41%	0,26	13,78	8	110,24	2866,24
210	3,33%	0,26	5,46	7	38,22	993,72
215	3,41%	0,26	5,59	8	44,72	1162,72
270	12,27%	0,26	7,02	8	56,16	1460,16
210	9,55%	0,26	5,46	8	43,68	1135,68
60	2,73%	0,26	1,56	7	10,92	283,92
220	10,00%	0,26	5,72	7	40,04	1041,04
588,5	15,49%	0,26	15,301	7	107,107	2,784,782
2916	6,21%	0,26	75,816	7	530,712	13,798,512
190	4,75%	0,26	4,94	7	34,58	899,08
1518	5,86%	0,26	39,468	7	276,276	7,183,176
220	5,50%	0,26	5,72	8	45,76	1189,76
465	8,94%	0,26	12,09	8	96,72	2514,72
360	5,90%	0,26	9,36	8	74,88	1946,88
264	5,87%	0,26	6,864	7	48,048	1,249,248
864	13,61%	0,26	22,464	7	157,248	4,088,448
1696	11,86%	0,26	44,096	7	308,672	8,025,472
120	3,33%	0,26	3,12	8	24,96	648,96
410	11,39%	0,26	10,66	8	85,28	2217,28
380	10,56%	0,26	9,88	7	69,16	1798,16
20	0,56%	0,26	0,52	7	3,64	94,64
260	7,22%	0,26	6,76	7	47,32	1230,32
130	3,61%	0,26	3,38	8	27,04	703,04
220	6,11%	0,26	5,72	8	45,76	1189,76
130	3,42%	0,26	3,38	9	30,42	790,92
425	11,18%	0,26	11,05	7	77,35	2011,1
277,5	7,30%	0,26	7,215	7	50,505	1313,13
500	13,16%	0,26	13	7	91	2366
400	10,53%	0,26	10,4	8	83,2	2163,2
575	14,38%	0,26	14,95	9	134,55	3498,3
234	11,70%	0,26	6,084	7	42,588	1,107,288
172	5,64%	0,26	4,472	7	31,304	813,904
374,5	12,08%	0,26	9,737	8	77,896	2,025,296
192	4,17%	0,26	4,992	8	39,936	1,038,336
260	7,22%	0,26	6,76	7	47,32	1230,32
130	3,61%	0,26	3,38	8	27,04	703,04
220	6,11%	0,26	5,72	8	45,76	1189,76
130	3,42%	0,26	3,38	9	30,42	790,92
505,58	7,46%	0,26	13,15	7,42	99,34	2.582,72

Elaboración propia

De la tabla 19 se aprecia que teniendo la merma promedio calculada por producción (505,58g) se puede estimar el costo de este proceso multiplicando esta merma en gramos por el costo unitario (S/.0.26), luego por la cantidad de procesos que se realizan durante el día (7.42) y finalmente se lo multiplica por los 26 días laborales mensuales y se obtiene un costo promedio mensual de **S/.2,582.72** en este proceso.

5.2.3.1 Impacto en las ventas asociados al Compactado

Con la información del punto anterior se tiene que con los 505.58g de merma en el proceso de compactado se lo multiplica con 7.42 procesos en promedio diario y 26 días útiles se tiene en total 97,536.49g como merma total en este proceso y con el precio de venta por gramo de compactado (0.4 S/./g) se tendrá un total de **S/.39,014.60**, esto es lo que deja de ganar la empresa por pérdidas de mermas en este proceso.

5.3 Resumen de Costos por mermas

Se va a proceder a juntar todos los costos relacionados anteriormente para tener una idea más clara de los costos asociados a toda la operación de Compactados, se tiene la tabla 20 siguiente:

Tabla 20. Resumen de costos asociados a las mermas en el proceso

Ubicación de Merma	Cantidad promedio Mensual (g)	% promedio	Costo total Mensual
Pesos Promedio	397.030,40	17,64%	10.317,06
Preparación	7.576,92	5,23%	193,59
Fraccionamiento	944,32	3,22%	24,55
Compactado	97,536.49	7,46%	2.582,72
Total	406.057,22	33,55%	13.117,92

Elaboración propia

Del cuadro se tiene que la cantidad de merma en pesos promedio es aproximadamente 397,03 kilogramos esto se halla multiplicando los 190,88 unidades promedio por hora por 10g la unidad, luego se lo multiplica por 8 horas diarias y 26 días útiles mensuales como se indica en la tablas 14 y 15.

Para preparación (como se aprecia en las tablas 16 y 17) de igual manera se multiplica los 32.38g que se pierde por preparación con el número de preparaciones diarias (9 en total) y por 26 días útiles para obtener un total de 7.576 kilogramos de merma mensual.

Para el fraccionamiento (tabla 18) se multiplica los 2.27g de merma por cada fraccionamiento y es multiplicado por las 16 operaciones de fraccionamiento diarias y por 26 días útiles de trabajo mensual, teniendo al final 944,32g en mermas mensuales.

Para el compactado (tabla 19) se multiplica los 505.58g de merma por cada operación de compactado y es multiplicado por las 7.42 operaciones de compactado diarias y por 26 días útiles de trabajo mensual, teniendo al final 97.536 kilogramos en mermas mensuales.

De acuerdo a la tabla 20 (Resumen de costos asociados a las mermas en el proceso) se estima que en merma se tiene un costo total de **S/.13,117.92** lo cual es bastante considerable y se va a reducir aplicando algunos ajustes en sus procedimientos y métodos como se detalla a continuación.

5.3.1 Resumen del Impacto de la merma sobre los precios de ventas

Como ya se mencionó los costos en producción sobre las mermas asciende a un aproximado de **S/.13,117.92** lo cual es bastante considerable pero ahora lo que se va a ver es lo que significa como venta, es decir lo que la empresa deja de ganar por concepto de la merma generada en el proceso productivo.

Tabla 21. Resumen de impactos sobre a las ventas ocasionado por mermas

Ubicación de Merma	Cantidad promedio Mensual (g)	% promedio	Precio de venta (S./g)	Precio Total (S./)
Pesos Promedio	397,030.40	17.64%	0.40	158,812.2
Preparación	7,576.92	5.23%	0.40	3,030.8
Fraccionamiento	944.32	3.22%	0.40	377.7
Compactado	97,536.49	7.46%	0.40	39,014.60
Total	406,057.22	33.55%	0.40	201,235.30

Elaboración propia

Como se puede apreciar el impacto sobre las ventas es muy importante pues considerando el precio de venta en el mercado por gramo de polvo compacto de S/. 0.4 aproximadamente y multiplicándolo por cada uno de los promedios de mermas generadas en cada uno de los procesos nos sale el resultado mostrado que asciende a **S/.201,235.30** mensuales.

Esta cifra es lo que se deja de ganar la empresa al tener tal cantidad de merma mensual lo que significa que este punto es mucho más grave de lo que parecía y por lo tanto se debe hacer los ajustes necesarios y lo más rápido posible para que los factores de mermas en cada uno de los procesos disminuya y se pueda recuperar de a pocos la gran pérdida que significa como ventas las mermas generadas durante el proceso productivo.



CAPÍTULO 6. Conclusiones y Recomendaciones

En este trabajo se ha analizado y diagnosticado el proceso de compactados de una empresa de manufactura de cosméticos, a partir de ello se plantearon propuestas de mejoras como la calibración de las maquinas, un nuevo sistema de absorción al vacío, entre otros y consideraciones sobre mejoras con respecto a beneficios económicos para la empresa.

6.1 Conclusiones

- La forma de trabajo de la empresa en la parte de manufactura de compactos no es la adecuada, pues como se observó genera en su proceso exceso de mermas por máquinas mal calibración y porque los trabajadores no están bien capacitados, esto a su vez origina grandes pérdidas económicas tanto en la producción como en las ventas.
- Según lo estudiado se observa que la empresa en el área de compactos tiene una producción promedio mensual de 2,287084.8g al cual si le quitamos sólo el costo de producción (0.026 S/. /g) se obtiene **S/.855,369.72** mensual de ganancia sin considerar los gastos por mermas. Este valor es ideal pero es a lo que se quisiera llegar al menos lo más cerca posible, por está razón que lograr disminuir las mermas en el proceso es de gran importancia.
- Como se observa al evaluar las mermas en los diferentes procesos por los que pasa el polvo compacto se obtiene como pérdida en mermas un total **S/. 201,235.30** asociado a las pérdidas por ventas, es decir a la utilidad hallada en el punto anterior (S/.855,369.72) hay que quitarle estos S/. 201,235.30 quedando un total de **S/. 654,134.42**, como se puede apreciar disminuye considerablemente la utilidad por concepto de mermas.
- Del punto anterior llevado a niveles porcentuales se tiene un total aproximado del **17.75%** de merma generada mensual lo cual como se visto es excesivo y se tiene que trabajar para la disminución del mismo. Asimismo se aprecia la pérdida en ventas por concepto de merma equivale al **23.53%** del total es decir este porcentaje es lo que la empresa deja de ganar por excesos en la merma.

- Los gráficos de control son una herramienta muy necesaria y sencilla de emplear para tener controlado el proceso. Si bien lo ideal es que los límites tanto superior como inferior vayan disminuyendo, esto se logrará poco a poco en tanto se comprenda que hay puntos por mejorar y se pongan en práctica las recomendaciones dadas en este estudio.
- El Especificación del modelo proceso de negocio (BPSS) es una herramienta informática que sirve para que las empresas puedan definir sus procesos de negocio de una manera lógica y estándar. Su objetivo es ser soporte para el modelo de un proceso y sus especificaciones sobre el negocio, es decir cada paso del proceso que parte forma en el global del negocio.
- El diagrama Pareto es otra herramienta fundamental para una mejor visualización del los diferentes tipos de procesos en los compactados. Se tiene que comenzar a mejorar el proceso que sea más crítico o que sus promedios tengan mayores desviaciones con respecto a la media, para que la mejora global tenga un mayor impacto.
- El nuevo sistema de absorción al vacío va a proporcionar grandes mejoras en la producción pues como se dijo no solo va a mejorar el ambiente de trabajo y disminuir las posibles enfermedades respiratorias (debido a que eliminará en casi su totalidad las mermas disipadas en la limpieza de los compactos) sino que además los residuos podrán ser recuperados para ser reprocesados, de esta manera las mermas seguirán disminuyendo.
- Las buenas prácticas de manufactura (BPM) aplicados a todo el proceso van a mejorar los índices de productividad y los beneficios para la empresa, en ese sentido mientras más constantes sean las capacitaciones sobre las BPM mejores serán los resultados en el proceso productivo.
- Se tiene que realizar el seguimiento de la información relativa a la percepción del cliente con respecto al cumplimiento de sus requisitos por parte de la corporación.

- Los equipos de protección personal, comprende todos aquellos dispositivos, accesorios y vestimentas de diversos diseños que emplea el trabajador para protegerse contra posibles eventualidades o accidentes que puedan darse en el trabajo y evitar lesiones por éstos.

6.2 Recomendaciones

- Es de suma importancia el tener bien calibradas las máquinas como punto de partida para lograr la disminución de las mermas, pues como se ha visto hay una cantidad del 17.36% de mermas por falta de calibración de las máquinas, para este propósito se tiene que capacitar constantemente a los trabajadores del área así como al personal de mantenimiento.
- Se recomienda tener un solo proveedor de charolas pues muchas veces se ha visto que entre en uno y otro proveedor las charolas no son de la misma calidad y esto hace también que genere errores al momento del llenado de las mismas, esto va a ser beneficioso para la medición de los pesos promedios de tal forma que se podrá ganar una importante reducción en los costos.
- Se tiene que planificar e implementar los procesos de seguimiento, medición, análisis y mejora necesarios para: demostrar la conformidad del producto, conformidad del sistema de gestión de la calidad; mejora continua de la eficacia del Sistema de Gestión de la Calidad. Para ello, se han determinado métodos aplicables, tales como los desarrollados en este estudio.
- Realizar auditorias internas por lo menos 2 veces al año considerando el estado y la importancia de los procesos y las áreas a auditar, así como los resultados de las auditorias previas y de las recomendaciones de mejora sugeridas internamente o por nuestros clientes.
- Como consecuencia de la realización de la auditoria se toman acciones para eliminar las no conformidades detectadas y sus causas. Se tiene previsto actividades de seguimiento que incluyen la verificación de las acciones tomadas y el registro de los mismos.

- Se tiene que medir y hacer un seguimiento de las características del producto, para verificar que se cumplen los requisitos del mismo.
- Se tiene que hacer una toma acciones para eliminar las causas de las no conformidades y de las no conformidades potenciales para prevenir su ocurrencia.
- Se debe dar capacitaciones constantes sobre el buen uso de los equipos y elementos de protección personal para evitar cualquier tipo de accidente o enfermedad por el mal empleo de estos, además la empresa debe adquirir regularmente bajo un “stock de seguridad” y deben ser proporcionados a los trabajadores y utilizados por éstos, mientras dure su horario de trabajo dentro de las instalaciones de compactado.
- Se debe recomendar a los trabajadores la higiene personal constate pues por salud propia y un mejor trabajo en los procesos es muy importante su conservación diariamente. La higiene industrial conforma un conjunto de conocimientos y técnicas dedicados a reconocer, evaluar y controlar aquellos factores del ambiente, psicológicos o tensionales, que provienen, del trabajo y pueden causar enfermedades o deteriorar la salud.
- Se tiene que trabajar siempre pensando en mejorar continuamente la eficacia del sistema de gestión de calidad, mediante el uso de:
 - Política de Calidad
 - Objetivos de Calidad
 - Resultados de las Auditorias
 - Reclamos de Clientes
 - Análisis de las No Conformidades
 - Análisis de datos
 - Acciones Correctivas y Preventivas

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Sumanth, David. "Administración para la productividad total: un enfoque sistémico y cuantitativo para competir en calidad, precio y tiempo". Cecsca, México. (1999).
- Arlette Beltrán, Hanny Cueva. "Evaluación Privada de Proyectos". Tercera edición. Lima: Universidad del Pacifico (2003).
- Besterfield, H. "Control de la Calidad". 4ta Edición. Prentice-Hall Hispanoamericana, S.A. México. (1995).
- Cánavos, G. C. "Probabilidad y Estadística: Aplicaciones y Métodos". México: McGraw-Hill. (1999).
- Greif, Michel "La fabrica visual: métodos visuales para mejorar la productividad". Productivity Press, Cambridge, Ma. Massachussets (1993).
- Gryna, F. "Costes de la calidad", J.M. Manual de control de la calidad. Sección 4. Cuarta edición. USA: Editorial McGraw - Hill (1993).
- Belcher, John. "Productividad total I: como aprovechar los recursos para obtener ventajas competitivas". Granica, Barcelona. (1991).
- Prokopenko, Joseph. "La gestión de la productividad: manual práctico". OIT, Ginebra. (1989).
- Deming, Edwards. "Calidad, productividad y competitividad: la salida de la crisis". Días de santos, Madrid. (1989).
- Koenig, Daniel. "Ingeniería de manufactura: productividad y optimización". Marcombo, México. (1990).
- Azorín, F. y Sánchez-Crespo, J. L. "Métodos y Aplicaciones del Muestreo". Madrid: Alianza Universidad Textos. (1994).
- Ramírez Cavassa, César. "Ergonomía y productividad". Limusa, México. (1991).
- Díaz, A. "Producción, gestión y control". Editora Ariel, S.A. España. (1993).
- Rodríguez Insúa, A. "Control de la calidad". Editorial ISPJAE. Ciudad de La Habana. (1985).